ПАРАЗИТОЛОГИЯ, II, 3, 1968

УДК 576.895.122

К БИОЛОГИИ DACTYLOGYRUS ARISTICHTHYS (MONOGENOIDEA, DACTYLOGYRIDAE)

В. А. Мусселиус

Всесоюзный научно-исследовательский институт прудового рыбного хозяйства

Приведены наблюдения по биологии *Dactylogyrus aristichthys* Long et Yu (*Monogenoidea*, *Dactylogyridae*), паразита жаберных лепестков пестрых толстолобиков и их гибридов с белыми толстолобиками. Интенсивность заражения этих рыб очень высока.

Dactylogyrus aristichthys Long et Yu, 1958 был описан с жабер пестрого толстолобика (*Aristichthys nobilis*) из оз. Тайху в Китае. В СССР его завезли в конце 50-х годов при акклиматизации пестрых толстолобиков, у которых он был обнаружен в рыбопитомнике Горячий Ключ Краснодарского края (Мусселиус, 1967).

D. aristichthys — мелкие черви серовато-белого цвета, паразитирующие на жаберных лепестках пестрых толстолобиков. Длина их до 0.48 и ширина до 0.1 мм. Краевые крючья достигают 0.028—0.035 мм. Срединные крючья распрямленные, слабо загнуты на концах, длиной 0.038—0.044 мм; внутренний отросток массивный. Соединительная пластинка имеет размеры 0.003—0.005×0.027—0.030 мм. Дополнительная соединительная пластинка длиннее основной (0.001×0.034—0.040 мм) и имеет волнистую форму, напоминающую букву «W». Копулятивный орган имеет общую длину 0.026—0.036 мм.

За последние три года, с тех пор как потомство пестрых толстолобиков было получено в прудовых хозяйствах, численность паразитов стала значительно увеличиваться. Это объясняется не только наличием большого количества восприимчивых хозяев, но и тем, что плотные посадки рыб в прудах, т. е. тесные контакты, обеспечивают благоприятные условия для распространения гельминта и могут привести к вспышке заболевания. Между тем разработка мер по борьбе с заболеванием возможна только на основе глубокого знания биологии возбудителя.

В связи с тем что сведений по биологии *D. aristichthys* в литературе нет, нами было предпринято ее изучение. Исследования проводились в Московской обл. (Загорский опытный рыбхоз) и в рыбопитомнике Горячий Ключ Краснодарского края. В работе принимала участие дипломница ихтиологического факультета Калининградского рыбвтуза С. В. Пташук.

В небольших опытных прудах содержали совместно годовалых, двухлетних, трехлетних пестрых толстолобиков, а также белых толстолобиков, карпов и белых амуров. При систематически проводимых обследованиях выращиваемой рыбы учитывались экстенсивность и интенсивность инвазии, состояние паразитов, наличие молодых и половозрелых форм. Подсчет количества гельминтов при высокой степени поражения производили на четырех жаберных дугах и полученную величину умножали на два. Предварительно проведенные подсчеты показали отсутствие различий в распределении паразитов по жаберным дугам. Массовое количество гельминтов, обнаруженное на пестрых толстолобиках, позволило поставить эксперименты по выяснению влияния температуры на сроки инкубации яиц и длительность жизни личинок. Для этого выделенные яйца червей помещали в солонки с фильтрованной прудовой водой и содержали их при различной температуре. Было проведено пять серий опытов: при 5—8, 11.8—12.2, 17.5—19.7, 21.5—22.6 и 30°. Состояние яиц контролировали три раза в день; воду в солонках меняли, осторожно отсасывая ее пипеткой. Кроме того, были поставлены опыты по промораживанию только что отложенных яиц с уже сформировавшимся зародышем 3, 6 и 9 часов. Затем яйца оттаивали и наблюдали за их развитием. После вылупления личинок определяли сроки их жизни, поведение, а также проводили опыты по искусственному заражению толстолобиков, для чего использовали свободных от паразитов мальков и сеголетков.

В табл. 1 приведены данные по интенсивности заражения *D. aristichthys* годовиков, двух- и трехлетних пестрых толстолобиков в течение шести месяцев. Экстенсивность инвазии во всех случаях составляла 100%.

Таблица 1

Средняя зараженность пестрых толстолобиков *D. aristichthys* в Загорском рыбхозе

Возраст рыб в годах	Даты обследования								
	25 IV	16 V	26 V	3 VI	19 VI	2 VII	20 VII	26 VII	20 IX
1	0	4.0	—	—	—	—	736.0	—	3.0
2	—	127.0	800.0	1752	6485	10674	8178	3898	2927
3	2.3	24.7	153.0	444	2694	4388	4595	—	2291

Годовики и трехлетние толстолобики были завезены в Загорский рыбхоз в 1965 г. и уже перезимовали здесь. Очевидно, именно этим объясняется меньшая интенсивность инвазии их по сравнению с двухлетними, которые были завезены в Загорский рыбхоз из Горячего Ключа в середине мая 1966 г. уже значительно зараженными. Однако темп размножения гельминтов на трехлетних рыбах не меньше, а значительно больше, чем у двухлетних. Это видно при сравнении интенсивности инвазии в кратных величинах от исходной (16 V): в июне и начале июля трехлетние толстолобики заражены дактилогирусами в 107 и 175 раз более интенсивно, чем в мае, а интенсивность заражения двухлеток в это же время выше первоначальной всего в 51 и 84 раза. Эти данные свидетельствуют о том, что в Загорском рыбхозе условия для размножения и развития *D. aristichthys* были весьма благоприятными.

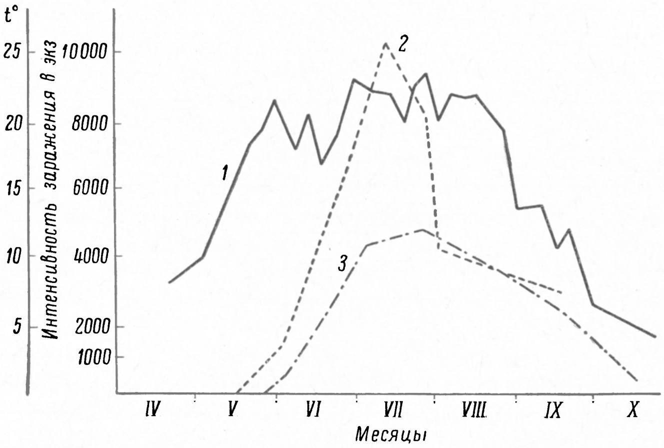
Как видно из данных табл. 1, все три возрастные группы рыб заражены с мая по сентябрь. Наиболее интенсивное размножение дактилогирусов происходило во второй половине июня и в июле, что совпадает с наиболее высокой температурой воды (см. рисунок). Далее интенсивность заражения заметно снижается, но все-таки остается достаточно высокой — более двух тысяч паразитов на рыбу.

Очевидно, размножение *D. aristichthys* происходит в широком диапазоне температуры от 14—15 до 28—30°. В Московской обл. их размножение начинается с середины мая и продолжается до конца августа, а в Краснодарском крае — с конца апреля до сентября; наиболее интенсивно наблюдается размножение при температуре воды 22—25°.

Отсутствие в Загорском рыбхозе достаточного количества сеголетков, содержащихся совместно со старшими рыбами, не позволило детально проследить их зараженность, но даже те небольшие данные, которыми мы располагаем (трехкратное обследование в течение сезона), свидетельствуют о том, что годовики заражаются не менее интенсивно, чем старшие рыбы. Обращает на себя внимание следующее обстоятельство: 25 IV годовики толстолобиков были еще свободны от паразитов, а через 20 дней

(16 V) они оказались зараженными поголовно при интенсивности 4.0. При этом все паразиты были уже половозрелыми с полностью сформировавшимся копулятивным органом. Эти данные, хотя и косвенно, но тоже свидетельствуют о высоком темпе размножения *D. aristichthys* в прудах.

Интересно отметить, что у тех же двухлеток, оставленных в Горячем Ключе, в мае интенсивность заражения была 81.7, в июне — 1786, в августе — 2355, а в октябре всего 30 экз. на рыбу. Таким образом, численность паразитов и здесь нарастает, но значительно менее интенсивно, чем в Загорском рыбхозе.



Зараженность пестрых толстолобиков *Dactylogyrus aristichthys.*

1 — температура воды; *2* — интенсивность заражения трехлеток; *3* — интенсивность заражения двухлеток.

D. aristichthys локализуется на внутренних боковых сторонах жаберных лепестков. Яйца червей темно-коричневого цвета, треугольной формы с закругленными краями, длиной от 0.05 до 0.09 мм и шириной от 0.043 до 0.055 мм. На одном из концов яйца имеется короткая прикрепительная ножка, слегка расширенная на свободном конце. Срок развития яиц находится в прямой зависимости от температуры.

Приведенные в табл. 2 опыты показывают, что при температуре воды 30° выход личинок происходит через двое суток, а при 21—22.6° — через трое с половиной суток. В третьей серии опытов длительность развития составляет четверо суток. При снижении температуры воды (серия 4) до 12° развитие затягивается почти до 10 суток, а при 5—8° до 15—16 суток.

Таблица 2

Длительность развития яиц *D. artistichthys* в зависимости от температуры воды

Серия опыта	Температура в °C	Количество яиц	Длительность развития в часах			Выход личинок через количество	
			слабые контуры зародыша	четко очерчен зародыш	подвижная личинка с пигментированными глазами	часов	суток
1	30°	41	12—16	23—25	34—42	43—55	2.0
2	21.5—22.6	61	15—20	22—40	53—70	79—86	3.5
3	17.5—19.7	53	19—28	37—40	58—60	95—98	4.0
4	11.8—12.2	13	43	115	220	233	9.7
5	5—8	20	51—96	223—230	326—330	350—390	15—16

Во всех опытах с промораживанием только что отложенных яиц они только начинали светлеть в середине, но вскоре погибали. В яйцах со сформированными личинками последние в большинстве случаев оказались неподвижными после промораживания, а начавшийся выход личинок в двух яйцах не был завершен до конца — личинки погибли.

Личинки *D. aristichthys* имеют сигарообразную форму; реснички расположены на них тремя группами, на заднем конце тела имеется семь пар крючьев. Первые два часа личинка активно плавает, рывками поднимаясь к поверхности воды и опускаясь на дно. Затем движения ее делаются более плавными и медленными, она часто прижимается ко дну сосуда, позднее скручивается и падает на дно. При температуре воды 17—23° срок жизни личинок определяется 8—11 часами, а при снижении до 7—8° составляет всего 2.5—3 часа, при этом движения личинок заметно менее энергичные, вялые.

Чтобы выяснить, где развиваются яйца в естественных условиях (на теле хозяина или во внешней среде), а также для определения сроков их развития на рыбе, мы провели опыты искусственного заражения мальков и сеголетков пестрых толстолобиков по методике, рекомендованной Изюмовой (1956), но несколько модифицированной. Для опыта мы использовали такую же коническую колбу без дна, как советует Изюмова, но в суженную ее часть плотно вставляли часовое стекло, которое отделяло узкое горлышко колбы и не давало рыбе забиваться туда. Дело в том, что мелкие толстолобики обычно не остаются в расширенной части колбы, а спускаются в горлышко, где ведут себя очень беспокойно, постоянно взмучивают воду и часто погибают. Как только устанавливали часовое стекло, рыбы спокойно плавали в верхней части колбы и благополучно переживали до конца опыта.

Через 1—2 суток после заражения мы нашли личинок *D. aristichthys* в ротовой полости толстолобиков, куда они, очевидно, были занесены пассивно вместе с водой. На 3—5-й день они переползают на жаберные лепестки, прикрепляясь с боковых сторон, которые лучше защищены от внешних воздействий. Через 7—9 дней при температуре воды 17—23° паразиты становятся половозрелыми. Копулятивный орган делается хорошо заметным уже на 2—3 сутки; основная и дополнительные пластинки прикрепительного диска появляются на 5—6-е сутки.

Выделенные яйца, очевидно, развиваются на дне пруда прикрепленными к растительности, камням и т. д. Во всех наших опытах мы неизменно находили яйца прикрепленными к часовому стеклу.

Интересно отметить, что сеголетки гибридов между пестрыми и белыми толстолобиками заражены дактилогирусами менее интенсивно, чем исходные виды и, как правило, паразитами, свойственными обоим родителям, т. е. *D. aristichthys*, *D. nobilis*, *D. hypophthalmichthys*. При этом чаще все три вида встречаются примерно в одинаковых соотношениях, но иногда преобладает *D. hypophthalmichthys*. В августе гибриды заражены на 50—100% при интенсивности от 3.5 до 11.2 паразитов на рыбу. Сеголетки пестрых толстолобиков в это же время заражены на 100% при средней интенсивности заражения 199.8 и соотношении *D. aristichthys* к *D. nobilis* как 6 : 1.

На пестрых толстолобиках *D. nobilis* встречается в небольших количествах. Он появляется впервые в конце мая—начале июня, когда его в 18—20 раз меньше, чем *D. aristichthys*. В это время *D. nobilis* часто встречается с яйцами. В июне их количество увеличивается и соотношение *D. nobilis* к *D aristichthys* составляет 1 : 10, а в октябре резко уменьшается, составляя 1 : 100.

При обследовании белых толстолобиков (*Hypophtalmichtys molitrix*), содержащихся в пруду совместно с пестрыми, мы находили на их жаберных лепестках единичные экземпляры *D. aristichthys*. У белых амуров сосальщиков этого вида не обнаружили.

Проведенное исследование позволяет сделать следующее заключение: *D. aristichthys* паразитирует на жаберных лепестках пестрых толстолобиков и их гибридов с белыми толстолобиками. Отдельные экземпляры *D. aristichthys* встречаются на жабрах белых толстолобиков, содержащихся в этом же пруду. Обнаружение *D. aristichthys* на несвойственном хозяине при сохранении старого может обусловливаться рядом причин: наличием родственных связей у обоих видов толстолобиков, которые, хотя и относятся к различным родам, но образуют помеси между собой; физиологической близостью обоих видов и значительной общностью в питании (белый толстолобик — фитопланктофаг, пестрый — зоо- и фитопланктофаг); тесными контактами, которые образуются в прудах при плотных посадках и совместном выращивании различных видов рыб (Киршенблат, 1941; Быховский, 1933, 1957; Шульман, 1958). Развитие *D. aristichthys* происходит при температуре воды от 14 до 30°. *D. aristichthys*, как и большинство дактилогирусов, должны быть отнесены по классификации Быховского (1957) к группе моногеней, откладывающих свои яйца на дно водоема. Длительность развития яиц зависит от температуры, и в наших опытах она колебалась от 2 (при 30°) до 16 суток (при 5—8°). Личинки живут в воде 8—11 час.; попадая на рыбу, первое время локализуются в ротовой полости, а позднее на жаберных лепестках. Сроки развития от яйца до половозрелой особи составляют 11—13 суток при температуре воды 17—23°.

Максимальная интенсивность заражения толстолобиков в прудах приходится на июль и достигает огромных величин, что делает паразитов опасными для прудовых хозяйств.

Литература

Быховский Б. Е. 1933. Заметки о моногенетических сосальщиках рода Dactylogyrus Diesing карасей прудов заповедного парка Петергофского биологического института. Тр. Ленингр. общ. естеств., 62 (3) : 269—296.

Быховский Б. Е. 1957. Моногенетические сосальщики рыб, их система и филогения. Изд. АН СССР, М.—Л. : 283—298.

Изюмова Н. А. 1956. Материалы по биологии Dactylogyrus vastator Nibelin. Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, 16 : 229—243.

Киршенблат Я. Д. 1941. Специфичность паразитов к хозяевам. Успехи совр. биол., 14 (2) : 271—293.

Мусселиус В. А. 1967. Паразиты и болезни растительноядных рыб. Изд. «Колос», М.

Шульман С. С. 1958. Специфичность паразитов рыб. Основные проблемы паразитологии рыб. Изд. ЛГУ : 109—121.

Лан Со и Юй-куай. 1958. Паразитические черви рыб оз. Тайху. I. Monogenea Dactylogyrus (Diesing, Dactygyridae) (китайск.). Изв. Шанхайского унив. естествен. науки.

ON BIOLOGY OF DACTYLOGYRUS ARISTICHTHYS (MONOGENOIDEA, DACTYLOGYRIDAE)

V. A. Musselius

SYMMARY

Dactylogyrus aristichthys was introduced in the USSR in the fifties during the acclimatization of *Aristichthys nobilis* in ponds. Recently an increase in the number of these parasites has been recorded that resulted from a high density of introduced fishes. All age groups are susceptible to the infestation.

The parasite is located on inner lateral sides of gill leaflets. *D. aristichthys* develops at warm time of the year, at water temperature from 14° to 30°. Eggs develop outside the host. The duration of embryonal development depends on temperature: at 30° larvae hatch in 2 and at 5—8° in 16 days. Larvae live in water for 8—11 hours; they are localized for the first time in mouth cavity and later on leaflets. The life-cycle of *D.aristichthys* (from egg to adult) makes 11 to 13 days at water temperature from 17 to 23°.

Maximum infestation rate is several thousands of parasites per a fish and falls on July.

Due to such high infestation rate these parasites are very dangerous.